

SKRIPSI

***KURTOSIS BERKORELASI (CORRELATED KURTOSIS) UNTUK
MENDIAGNOSIS CACAT RODA GIGI***

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun oleh:

BRILLIANT BIERHOFF

20180130051

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Brilliant Bierhoff

Nomor Mahasiswa : 20180130051

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar Pustaka.

Yogyakarta, 7 Oktober 2022



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

-QS. Al-Insyirah: 5-

“Dan mohonlah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan shalat”

-QS. Al-Baqarah: 45-

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

-QS. Al-Baqarah: 286-

“Sungguh apa yang dijanjikan kepadamu pasti terjadi”

-QS. Al-Mursalat: 7-

“Yakinlah bahwa ada sesuatu yang menunggumu setelah banyak bersabar, yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit”

-Ali bin Abi Thalib-

“Sabar sesaat saja di saat marah akan menyelamatkan kita dari ribuan penyesalan”

-Ali bin Abi Thalib-

“Our virtues and our failings are inseparable, like force and matter. When they separate, man is no more.”

-Nikola tesla-

“education is not the learning of fact but training of the mind to think”

-Albert Einstein-

Persembahan :

Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan untuk Ibu dan Ayah tercinta Tinggal Sumiati dan Maman serta kakak-kakak dan adik-ku Saepul Ali, Nely Agustin, dan Zahratul Syifa Al Ajwa R.J yang selalu senantiasa memberikan semangat dan memotivasi selama penulisan karya ilmiah. Dan terimakasih kepada teman-teman-ku yang telah menjadi pengingat dalam hal kebaikan dan selalu mendukung saya dalam penulisan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Metode Penelitian berupa Proposal Tugas Akhir yang berjudul "*Kurtosis Berkorelasi (Correlated Kurtosis) Untuk Mendiagnosis Cacat Roda Gigi*". Tak lupa sholawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya dan para sahabatnya.

Penulis menyadari banyak pihak yang membantu dan berkontribusi dalam terselesaikannya Tugas Akhir ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah jenjang strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Segala bentuk bantuan, baik berupa dukungan moril dan materil sangat membantu penulis dalam mengumpulkan semangat dan keinginan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

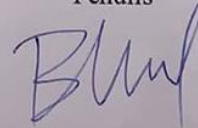
Demikian Tugas Akhir ini saya buat, apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan, penyusunan kalimat maupun tata bahasanya dan ataupun adanya ketidak sesuaian materi yang kami angkat pada Tugas Akhir ini, kami mohon maaf. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran seluas-luasnya dari pembaca agar bisa membuat Tugas Akhir yang lebih baik pada kesempatan berikutnya.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Yogyakarta, 7 Oktober 2022

Penulis



(Brilliant Bierhoff)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| SURAT PERNYATAAN | ii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN..... | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| INTISARI | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah dan Asumsi | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI..... | 4 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Dasar Teori | 6 |
| 2.2.1 Korelasi Kurtosis (<i>Correlated Kurtosis</i>) | 6 |
| 2.2.2 Roda Gigi..... | 6 |
| 2.2.3 Cacat Roda Gigi..... | 8 |
| 2.2.4 Getaran..... | 10 |
| 2.2.5 Getaran pada Roda Gigi | 12 |
| 2.2.6 Akuisisi Data | 12 |
| 2.2.7 Spektrum..... | 15 |
| 2.2.8 Kurtogram..... | 15 |
| 2.2.9 <i>Envelope</i> | 16 |
| 2.2.10 <i>Sensor Accelerator</i> | 16 |
| BAB III..... | 17 |
| METODOLOGI..... | 17 |
| 3.1. Skema Pengujian | 17 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.2. | Alat dan Bahan | 18 |
| 3.2.1 | Alat | 18 |
| 3.2.2 | Bahan | 22 |
| 3.3. | Perangkat Akuisisi Data | 22 |
| 3.4. | Diagram Alir Penelitian..... | 24 |
| 3.5. | Diagram Alir Pengolahan Data..... | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 28 |
| 4.1. | Pengolahan Data Menggunakan Domain Waktu..... | 28 |
| 4.2. | Pengolahan Data Menggunakan Spektrum..... | 29 |
| 4.3. | Pengolahan Data Menggunakan Spektral <i>Kurtosis</i> | 31 |
| 4.4. | Pengolahan Data menggunakan Kurtogram | 33 |
| 4.5. | Pengolahan Data Menggunakan <i>Envelope</i> Spektrum dan <i>Envelope</i> Standar..... | 34 |
| BAB V PENUTUP | | 38 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 38 |
| 5.2. | Saran | 38 |
| 5.3. | Ucapan Terima Kasih | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 41 |
| LAMPIRAN..... | | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Roda Gigi (Mursyidan, M.H., 2015)..... | 7 |
| Gambar 2. 2 <i>Scoring</i> (https://www.etsworlds.id)..... | 8 |
| Gambar 2. 3 <i>Fatigue Breakage</i> (https://www.etsworlds.id) | 9 |
| Gambar 2. 4 <i>Rim and Web Failure</i> (https://www.etsworlds.id)..... | 10 |
| Gambar 2. 5 Gelombang Sinusoidal (Kliwati, 2015)..... | 12 |
| Gambar 2. 6 Diagram Akuisisi Data (erwins.teachable.com)..... | 13 |
| Gambar 2. 7 <i>Sensor Accelerometer</i> | 16 |
| Gambar 3. 1 Skema Pengujian | 17 |
| Gambar 3. 2 (a) roda gigi normal dan (b) roda gigi cacat | 18 |
| Gambar 3. 3 Gear Box | 19 |
| Gambar 3. 4 Poros..... | 19 |
| Gambar 3. 5 Bantalan Gelinding..... | 20 |
| Gambar 3. 6 Motor Listrik | 20 |
| Gambar 3. 7 Tachometer Digital..... | 20 |
| Gambar 3. 8 Fan Blade..... | 21 |
| Gambar 3. 9 Sensor Accelerometer | 21 |
| Gambar 3. 10 Kabel Konektor | 22 |
| Gambar 3. 11 Modul | 22 |
| Gambar 3. 12 Ni Max..... | 23 |
| Gambar 3. 13 Matlab..... | 23 |
| Gambar 3. 14 Diagram Alir Pengambilan Data | 25 |
| Gambar 3. 15 Diagram Alir Pengolahan Data | 26 |
| Gambar 4. 1(a) plot sinyal getaran Domain Waktu Roda Gigi Normal (b) plot sinyal getaran Domain..... | 28 |
| Gambar 4. 2 (a) Spektrum Roda Gigi Normal dan (b) Spektrum Roda Gigi Cacat | 30 |
| Gambar 4. 3 Spektal <i>Kurtosis</i> (a) Roda gigi normal dan (b) Roda gigi cacat..... | 32 |
| Gambar 4. 4 Kurtogram Roda gigi cacat..... | 33 |
| Gambar 4. 5 <i>Envelope</i> Spektrum Roda Gigi Cacat..... | 34 |
| Gambar 4. 6 <i>Envelope</i> standar Roda Gigi Cacat | 36 |

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

GMF = *Gear Mesh Frekuensi*

CK = *Correlated kurtosis*

SK = *Spektral Kurtosis*

fc = *Frekuensi Pusat*

bw = *Bandwidth*

Hz = *Herzt*

mV = *milliVolt*

kHz = *Kilohertz*

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 : <i>Script</i> Spektrum dan <i>Envelope</i> Spektrum | 44 |
| Lampiran 2 : <i>Script</i> Spektral <i>Kurtosis</i> | 45 |
| Lampiran 3 : <i>Script</i> Kurtogram | 45 |
| Lampiran 4 : <i>Script</i> <i>Envelope</i> Spektrum | 46 |
| Lampiran 5 : <i>Script</i> <i>Helperplot</i> | 46 |
| Lampiran 6 : <i>Script</i> Spektrum dan <i>Envelope</i> standar | 46 |
| Lampiran 7 : <i>Script</i> Spektral <i>Kurtosis</i> | 48 |
| Lampiran 8 : <i>Script</i> Kurtogram | 48 |
| Lampiran 9 : <i>Script</i> <i>Envelope</i> Spektrum | 48 |